

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Pat ntschrift
10 DE 41 14 926 C 1

51 Int. Cl.⁵:
G 06 F 3/033
A 61 F 4/00

21 Aktenzeichen: P 41 14 926.2-53
22 Anmeldetag: 7. 5. 91
43 Offenlegungstag: —
46 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 17. 9. 92

DE 41 14 926 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

Flanz, Michael, 6500 Mainz, DE; Matheis, Bernhard,
6501 Heidesheim, DE

74 Vertreter:

von Bezold, D., Dr.rer.nat.; Schütz, P., Dipl.-Ing.;
Heusler, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

72 Erfinder:

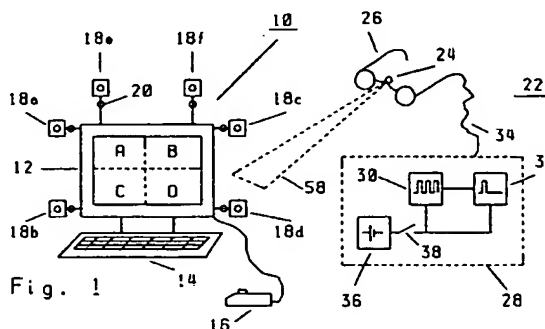
gleich Patentinhaber

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 38 26 385 C2
DE 38 28 487 A1
DE 37 24 833 A1
US 45 95 990
US 41 49 716
EP 02 11 984 A1
EP 02 09 411 A1

54 Datenverarbeitungsanlage mit optischer Eingabeeinrichtung für Behinderte

- 57 Datenverarbeitungsanlage mit einem Bildschirm (12) und einer Eingabeeinrichtung, die
- a) einen an einem Körperteil eines Benutzers befestigbaren optischen Sender (24) zum Erzeugen eines gebündelten Lichtstrahls (58) und
- b) eine Mehrzahl von optischen Sensoreinheiten (18), die beim Bildschirm der Datenverarbeitungsanlage angeordnet sind und jeweils einen optischen Empfänger (40) enthalten, der beim Empfang des Lichtstrahls an einem Ausgangsanschluß (52) ein elektrisches Ausgangssignal liefern, enthält. Zur Maus-Simulation ist eine Taktgeberanordnung vorgesehen, die bei Betätigung durch die Steuersignale von den Sensoreinheiten in bezug aufeinander phasenverscho-bene Rechtecksignale liefern, die den Cursor analog zur Maus steuern.



DE 41 14 926 C 1

Die vorliegende Erfindung geht aus von einer Datenverarbeitungsanlage mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen, die aus EP 02 11 984 A1 bekannt sind, und betrifft insbesondere eine Datenverarbeitungsanlage mit einer Eingabeeinrichtung, welche für eine Bedienung durch Behinderte, insbesondere Spastiker, besonders geeignet ist.

Körperlich und sprachlich Behinderte, wie Spastiker, vermögen oft nur sehr schwer mit anderen Personen geschweige denn mit einer Datenverarbeitungsanlage zu kommunizieren.

Die aus EP 02 11 984 A1 bekannte Datenverarbeitungsanlage wird durch eine Betätigungsvorrichtung in Form eines Handschuhs gesteuert, der einen Ultraschallsender und Biegeungssensoren enthält. An den vier Ecken des Bildschirms der Datenverarbeitungsanlage ist jeweils ein Ultraschallempfänger angeordnet. Die Steuerung des Cursors der Datenverarbeitungsanlage erfolgt durch die Bewegung der mit dem Handschuh versehenen Hand, deren Position aufgrund der Signallaufzeiten des Ultraschallsignals von dem am Handschuh angebrachten Sender zu den vier Ultraschallempfängern ermittelt wird. Weitere Steuerungsvorgänge werden mittels der Biegesensoren durch Biegen der Finger ausgelöst. Diese Eingabevorrichtung ist für viele Behinderte, insbesondere Spastiker, nicht brauchbar.

Aus EP 02 09 411 A1 ist eine Einrichtung zur Fernsteuerung einer Markierung auf einem Bildschirm bekannt, die eine oben am Bildschirm angebrachte punktförmige Lichtquelle und einen positionsempfindlichen optischen Empfänger enthält, der an einem von der Bedienungsperson getragenen Helm befestigt ist. Der optische Empfänger liefert Signale, die von der Einfallsrichtung des von der Lichtquelle kommenden Lichts abhängen und über eine elektronische Schaltung die Position der Markierung auf den Bildschirm steuern.

Die obenerwähnten bekannten Einrichtungen sind für die Bedienung durch Spastiker und andere Behinderte nicht geeignet.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Datenverarbeitungsanlage mit einer speziellen Eingabeeinrichtung anzugeben, die es körperlich und sprachlich Behinderten, insbesondere Spastikern, ermöglicht, mit einer Datenverarbeitungsanlage, wie einem PC, und über diese mit anderen Personen zu kommunizieren.

Diese Aufgabe wird durch eine gattungsgemäße Datenverarbeitungsanlage mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Datenverarbeitungsanlage sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Datenverarbeitungsanlage mit einer optischen Eingabeeinrichtung gemäß der Erfindung;

Fig. 2 ein Schaltbild einer Sensoreinheit und dieser zugeordnete Schaltungssteile der Datenverarbeitungsanlage gemäß Fig. 1,

Fig. 3 ein Blockschaltbild, das wesentliche Teile der vorliegenden Eingabeeinheit zeigt,

Fig. 4 ein Schaltbild einer I/O-Karte der vorliegenden Eingabeeinheit, und

Fig. 5 eine schematische Schnittansicht, aus der der

mechanische Aufbau einer Sensoreinheit ersichtlich ist.

Die Datenverarbeitungsanlage gemäß Fig. 1 enthält einen PC 10 mit einer Bildschirmeinheit 12 und einer Tastatur 14 sowie, falls gewünscht, einer Maus 16. Inso-

weit ist die Datenverarbeitungsanlage bekannt. Um Behinderten die Möglichkeit zu geben, mit der Datenverarbeitungsanlage 10 und über diese mit anderen Personen zu kommunizieren, ist außer der üblichen Eingabevorrichtung aus Tastatur 14 und Maus 16 noch eine zusätzliche optische Eingabeeinrichtung vorgesehen. Diese optische Eingabeeinrichtung gestattet es, die Maus 16 bzw. die Tastatur 14 bedingt zu ersetzen und enthält eine Anzahl von optischen Sensoreinheiten 18, vorzugsweise sechs Sensoreinheiten 18a-18f, welche durch geeignete Halterungen, die vorzugsweise jeweils ein Kugelgelenk 20 enthalten, an der Bildschirmeinheit 12 befestigt sind. Vorzugsweise ist jeweils ein Paar von Sensoreinheiten an der rechten, linken und oberen Seite in der Nähe der Ecken angeordnet, wie es aus Fig. 1 ersichtlich ist.

Die optische Eingabeeinrichtung enthält ferner eine Sendeeinheit 22 mit einem optischen Sender 24 zum Erzeugen eines gebündelten Lichtstrahles. Unter "Licht" soll hier nicht nur Strahlung im sichtbaren Spektralbereich sondern auch andere optische Strahlung, insbesondere Infrarotstrahlung, verstanden werden.

Die Sendeeinheit 22 enthält als optischen Sender 24 eine Laserdiode oder eine Leuchtdiode mit einer entsprechenden Fokussierungsoptik (nicht dargestellt). Der optische Sender ist mit einer Halterungsvorrichtung zum Anbringen an einem Körperteil eines Benutzers versehen. Vorzugsweise ist der optische Sender am Kopf des Benutzers befestigbar und die Halterungsvorrichtung kann dann nach Art eines Stirnbandes, einer Haarspange oder, wie in Fig. 1 dargestellt, als brillenartige Halterung 26 ausgebildet sein, wobei der optische Sender 24 dann zweckmäßigerweise am Nasensteg angebracht ist. Die Sendeeinheit enthält ferner einen am Körper tragbaren Versorgungsteil 28, der eine Elektronik mit einem astabilen Multivibrator 30 und einem mit dessen Ausgang verbundenen monostabilen Multivibrator 32 enthält, dessen Ausgang über eine flexible Leitung 34 mit der Laser- oder Leuchtdiode des optischen Senders 24 verbunden ist. Die Einheit 28 enthält ferner eine Stromquelle 36, wie eine Batterie oder einen Akkumulator, welche über einen Schalter 38 mit der Elektronik 30, 32 der Sendeeinheit verbunden ist.

Wie in Fig. 2 dargestellt ist, enthalten die Sensoreinheiten 18 jeweils eine Photodiode 40, die in Reihe mit einem Arbeitswiderstand 42 zwischen eine Betriebsspannung $+V_B$ und Masse geschaltet und mit einem nichtinvertierenden Eingang eines Operationsverstärkers 44 gekoppelt ist. Der Ausgang des Verstärkers 44 ist über ein zur Empfindlichkeitseinstellung dienendes Potentiometer 46 mit dem invertierenden Eingang des Verstärkers 44 und mit dem Ausgang einer Schmitt-Trigger-Schaltung 48 gekoppelt, deren Ausgang über einen Monovibrator 50 an einen Ausgangsanschluß 52 der Empfängereinheit 18 angeschlossen ist. Der Ausgang des Monovibrators 50 ist ferner über einen Treiberverstärker 54 mit einer Leuchtdiode 56 gekoppelt, welche der Photodiode 40 zugeordnet ist und anzeigt, daß ein vom optischen Sender 24 emittierter gebündelter Lichtstrahl 58 (Fig. 1) von der Photodiode 40 empfangen wird.

Wie in den Fig. 3 und 4 dargestellt ist, enthält der PC, der wahlweise über die Sensoreinheiten 18a-18f steuerbar ist, als eine Art von Schnittstelle eine I/O-Karte

80, deren Schaltung anhand von Fig. 4 noch genauer erläutert werden wird. Um die Verdrahtung und den Anschluß der Sensoreinheiten an die eigentliche Datenverarbeitungsanlage zu vereinfachen, sind die Sensoreinheiten an eine Verteilerbox 72 angeschlossen, die ihrerseits über ein einziges Kabel 82 mit einem Eingangsteil 84 der I/O-Karte 80 koppelbar ist. Der Eingangsteil 84 kann Trennverstärker enthalten und in üblicher Weise ausgebildet sein. Der Ausgang des Eingangsteils 84 ist mit einem Parallel-INPUT/OUTPUT-Adapter 86 verbunden, der einen IC 8255 enthalten kann und über eine mehradrige Leitung mit einer Bus-Steuerlogik 88 gekoppelt ist, welche einerseits an eine Taktgeberschaltung 89 (z. B. IC 8253) und andererseits an den PC-Bus 90 der Datenverarbeitungsanlage angeschlossen ist. Mit dem Adapter 86 ist ferner eine erste Eingangsanordnung eines Logikschaltwerks 92 gekoppelt, das außerdem noch einen zweiten Eingang für die Maus 16 und einen Ausgang 94, der zum Maus-Anschluß (nicht dargestellt) der Datenverarbeitungsanlage führt, enthält.

In Fig. 4 ist der für die Erfindung wesentliche Teil der Schaltung der I/O-Karte 80 dargestellt, und zwar ohne Rücksicht auf die Verteilung der verschiedenen Schaltungsanordnungen auf die in Fig. 3 dargestellten integrierten Schaltkreise. Die Aufgabe der Schaltungen der I/O-Karte 80 besteht darin, eine wahlweise Steuerung der Datenverarbeitungsanlage (PC) durch die Maus 16 oder in analoger Weise mittels der Sensoreinheiten 18a–18f zu ermöglichen, wobei die Umschaltung automatisch erfolgt und bei Betätigung der Datenverarbeitungsanlage mittels der Sensoreinheiten die Maus-Signale simuliert werden. Die Schaltung gemäß Fig. 4 hat sechs Anschlüsse für die Maus 16 und zwar Anschlüsse Mx1, Mx2 für phasenbezogene Rechtecksignale, welche die Richtung und die Geschwindigkeit der Bewegung der Maus in x-Richtung darstellen, ferner entsprechende Anschlüsse My1 und My2 für die die Richtung und Geschwindigkeit der Bewegung der Maus in y-Richtung angegebenden Signale sowie Anschlüsse MT1 und MTr für die linke bzw. die rechte Taste der Maus 16. Der Ausgang der Schaltung gemäß Fig. 4 enthält in entsprechender Weise sechs Ausgangsanschlüsse Ax1, Ax2, Ay1, Ay2, AT1 und ATr, welche dem Ausgang 94 in Fig. 3 entsprechen.

Eine zweite Gruppe von Eingängen 52a, 52b, ... 52f ist für die Steuersignale von den jeweiligen Ausgängen der Sensoreinheiten 18a, 18b, ... bzw. 18f vorgesehen.

Für die der ersten Bewegungskordinate x zugeordneten Signale ist in der Schaltungsanordnung gemäß Fig. 4 eine Schaltungseinheit 100 vorgesehen. Diese Schaltungseinheit enthält einen x1-Taktgeber 101 sowie einen x2-Taktgeber 102 zur Simulation der phasenbezogenen Schwingungssignale, insbesondere Rechtecksignale x1, x2, welche die Bewegungsrichtung und die Bewegungsgeschwindigkeit der Maus darstellen. Der Taktgeber 101 hat einen ersten Eingang, der mit dem Eingangsanschluß 52a direkt und mit dem Eingangsanschluß 52b über eine Verzögerungseinrichtung 103 gekoppelt ist. In entsprechender Weise hat der Taktgeber 102 einen ersten Eingang, der mit dem Eingangsanschluß 52b direkt und mit dem Eingangsanschluß 52a über eine Verzögerungseinrichtung 104 gekoppelt ist. Die Ausgänge der Taktgeber 101 und 102 sind mit dem Signaleingang einer Torschaltung 106 bzw. 108 gekoppelt, deren Ausgänge mit dem Ausgangsanschluß Ax1 bzw. Ax2 verbunden sind. Die Maus-Anschlüsse Mx1 und Mx2 sind über zugehörige Torschaltungen 110 bzw.

112 mit den Ausgangsanschlüssen Ax1 bzw. Ax2 gekoppelt. Einer der Maus-Anschlüsse, z. B. der Anschluß Mx2 ist ferner über einen Kopplungskondensator 114 mit einem Setz-Eingang S eines Flipflops 116 gekoppelt. Der Ausgang eines der Taktgeber 101, 102, z. B. der des Taktgebers 102 ist über einen Kopplungskondensator 118 mit dem Rücksetzeingang R des Flipflops 116 gekoppelt. Der Q-Ausgang des Flipflops 116 ist mit Steuereingängen der Torschaltungen 110, 112 gekoppelt und schaltet diese Torschaltungen durch, wenn das Flipflop durch einen Impuls von der Maus gesetzt worden ist. Der \bar{Q} -Ausgang des Flipflops 116 ist mit Steuereingängen der Torschaltungen 106, 108 gekoppelt und schaltet diese Torschaltungen durch, wenn das Flipflop 116 durch einen Impuls vom Taktgeber 102 zurückgesetzt wird.

Die Anschlüsse 52e und MTr für "Taste-links"-Signale von der Sensoreinheit 52e bzw. von der linken Taste der Maus sind mit den Eingängen eines ODER-Gatters 120 gekoppelt, dessen Ausgang mit dem Ausgangsanschluß AT1 verbunden ist. In entsprechender Weise sind die Anschlüsse 52f und MTr für die "Taste-rechts"-Signale über ein ODER-Gatter 122 mit dem Ausgangsanschluß ATr gekoppelt.

Für die y-Signale ist eine Schaltungseinheit 100a vorgesehen, die wie die Schaltung 100 aufgebaut ist und daher nicht näher beschrieben zu werden braucht.

Die Schaltungsanordnung gemäß Fig. 4 arbeitet folgendermaßen: Wenn durch Betätigung der Sensoreinheit 18a ein Ausgangssignal an den Eingangsanschluß 52a erzeugt wird, werden zuerst der x1-Taktgeber 101 und dann kurz darauf der x2-Taktgeber 102 in Betrieb gesetzt, so daß beide Taktgeber Schwingungen, insbesondere Rechteckimpulssignale gleicher Frequenz liefern, wobei jedoch die Rechteckimpulse vom Taktgeber 101 denen vom Taktgeber 102 etwas voreilen, was z. B. der Bewegungsrichtung der Maus nach rechts entspricht.

Wenn der Eingangsanschluß 52b bei Betätigung der Sensoreinheit 18b ein Eingangssignal enthält, läuft der x2-Taktgeber 102 vor dem x1-Taktgeber 101 an, so daß die Rechteckimpulse x2 den Rechteckimpulsen x1 voreilen, was der anderen x-Bewegungsrichtung der Maus entspricht, also z. B. nach links. Die Vorderflanke des ersten Impulses vom Taktgeber x2 setzt das Flipflop 116 zurück, so daß der \bar{Q} -Ausgang des Flipflops ein Durchschaltsignal an die Torschaltungen 106, 108 liefert und die Rechtecksignale von den Taktgebern 101 und 102 zu den Ausgangsanschlüssen Ax1 bzw. Ax2 gelangen und den Cursor der Datenverarbeitungsanlage entsprechend steuern. Entsprechendes gilt für die y-Richtung. Die Betätigung der linken Taste der Maus kann durch Beleuchten der Sensoreinheit 52e simuliert werden und der dabei auftretende Steuersignal-Impuls gelangt über das ODER-Gatter 120 zum Ausgangsanschluß AT1. Entsprechendes gilt für die rechte Taste.

Wie Fig. 2 schematisch zeigt, sind dem Ausgangsanschluß 52 jeder Empfängereinheit 18 zwei Verzögerungseinheiten 64, 66 zugeordnet, deren Ausgänge jeweils mit einem ersten bzw. zweiten Codierer 68 bzw. 70 gekoppelt sind. Die erste Verzögerungseinheit 64 enthält z. B. einen Integrierer und liefert ein Ausgangssignal erst dann, wenn die Photodiode 40 für eine bestimmte Zeitspanne t1 vom Lichtstrahl 58 getroffen wird. Hierdurch werden Fehlbedienungen durch zufälliges Beaufschlagen eines Sensors mit dem Lichtstrahl 58 vermieden. Der erste Codierer 68 setzt das Ausgangssignal der Verzögerungseinheit 64 in ein von der Daten-

verarbeitungsanlage erkennbares Codezeichen um. Eine ausreichend lange Beaufschlagung einer optischen Sensoreinheit 18 mit dem gebündelten Lichtstrahl 58 ergibt also ein Steuersignal, das wirkungsgleich mit der Betätigung der Maus oder einer bestimmten Taste ist.

Die zweite Verzögerungseinheit 66 arbeitet wie die erste Verzögerungseinheit 64, nur daß sie erst nach einer längeren Zeit als diese anspricht. Sie dient dazu, eine Dauerfunktion (Wiederholung) der durch das Codezeichen von der Codeeinheit 68 geforderten Operation oder z. B. eine Beschleunigung einer geforderten Cursor-Bewegung, zu bewirken. Die zweite Codeeinheit 70 kann bei der Dauerfunktion also ein Codezeichen liefern, welches die Datenverarbeitungsanlage als andauerndes Drücken der betreffenden Taste interpretiert.

Die Ansprechzeit der Einrichtung 64 kann z. B. 1000 ms und die der Einrichtung 66 z. B. 2000 ms betragen. Die Einrichtung 66 kann auch durch das Signal von der Einrichtung 64 anstatt durch das vom Ausgangsanschluß 52 gesteuert werden.

Wie Fig. 5 zeigt, weist jede Sensoreinheit 18 ein Gehäuse 60 auf, das über das Kugelgelenk 20 an der Bildschirmseinheit 12 befestigt ist. An der dem Benutzer zugewandten Vorderseite des Gehäuses sind die Photodiode 40 und die Leuchtdiode 56 angeordnet. Die Teile 42 bis 54 befinden sich im Sensorgehäuse 60.

Die Schaltungseinheiten 64, 66, 68 und 70 können sich jeweils im Gehäuse der betreffenden Sensoreinheit oder in der Verteilereinheit 72 oder in der Datenverarbeitungsanlage selbst befinden; ihre und andere der beschriebenen Funktionen können auch softwaremäßig realisiert werden.

Die Codierer 68 der Sensoreinheiten 18a – 18d liefern wie beschrieben vorzugsweise Codesignale entsprechend Cursor-Steuerungssignal links, rechts, aufwärts, abwärts. Die Codierer 68 der Sensoreinheiten 18e und 18f liefern vorzugsweise Codesignale entsprechend den Maustasten links und rechts.

Die Sensoreinheiten 18a – 18f können, vorzugsweise wahlweise, auch so geschaltet werden, daß mit ihnen die Betätigung bestimmter Tasten der Tastatur 14 simuliert werden kann.

Patentansprüche

1. Datenverarbeitungsanlage mit einem Bildschirm (12) und einer Eingabeeinrichtung, welche
 - a) einen an einem Körperteil eines Benutzers befestigbaren Sender (24) zum Abstrahlen eines Signales (58) und
 - b) eine Mehrzahl von Sensoreinheiten (18), die beim Bildschirm der Datenverarbeitungsanlage angeordnet sind und jeweils einen Empfänger (40) enthalten, der beim Empfang des abgestrahlten Signales an einem Ausgangsanschluß (52) ein elektrisches Ausgangssignal liefert,
 enthält, dadurch gekennzeichnet, daß
 - c) der Sender (24) ein optischer Sender ist, der einen gebündelten Lichtstrahl liefert,
 - d) die Empfänger optische Empfänger sind, die das elektrische Ausgangssignal liefern, wenn sie von dem gebündelten Lichtstrahl getroffen werden,
 - e) daß jedem optischen Empfänger eine Verzögerungseinrichtung (64) zugeordnet ist, welche ein Steuersignal erzeugt, wenn das Ausgangssignal des zugehörigen optischen Emp-

fängers eine vorgegebene Zeitspanne lang andauert, und

f) daß jeder Verzögerungseinrichtung (64) eine Einrichtung (68) zugeordnet ist, die aus dem Steuersignal ein von der Datenverarbeitungsanlage erkennbares Zeichen erzeugt.

2. Datenverarbeitungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an der rechten, der linken und der oberen Seite des Bildschirms jeweils zwei optische Sensoreinheiten (18a bis 18f) angeordnet sind.

3. Datenverarbeitungsanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der Sensoreinheiten eine zweite Verzögerungseinrichtung (66) zugeordnet ist, welche ein zweites Steuersignal liefert, wenn das Ausgangssignal des betreffenden optischen Empfängers (40) eine zweite Zeitspanne, die größer als die erste ist, andauert und daß der zweiten Verzögerungseinrichtung (66) eine Einrichtung (70) zugeordnet ist, die das zweite Steuersignal in ein von der Datenverarbeitungsanlage als Beschleunigungs- oder Dauerfunktionssignal erkennbares Codezeichen umsetzt.

4. Datenverarbeitungsanlage nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die optischen Sensoreinheiten jeweils über eine Gelenkverbindung (20) mit dem Bildschirm (12) verbunden sind.

5. Datenverarbeitungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeder optischen Sensoreinheit (18a bis 18f) eine Anzeigevorrichtung (56) zugeordnet ist, welche eine Anzeige liefert, wenn der betreffende optische Empfänger (40) vom gebündelten Lichtstrahl (58) getroffen wird.

6. Datenverarbeitungsanlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die beim zugehörigen optischen Empfänger (40) angeordnete Anzeigevorrichtung eine Leuchtdiode (56) enthält.

7. Datenverarbeitungsanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Maus-Simulation eine Taktgeberanordnung (89; 101, 102) zum Erzeugen von zwei Paaren von in bezug auf einander phasenverschobenen Schwingungssignalen ($x_1, x_2; y_1, y_2$) vorgesehen ist, welche durch die Ausgangssignale von vier Sensoreinheiten (52a – 52d) so steuerbar ist, daß beim Auftreten eines Steuersignales von der ersten Sensoreinheit (52a) das erste Paar von Schwingungssignalen mit einer gegenseitigen Phasenverschiebung vorgegebenen Vorzeichens erzeugt wird; beim Auftreten eines Steuersignales von der zweiten Sensoreinheit (52b) das erste Paar von Schwingungssignalen mit einer gegenseitigen Phasenverschiebung mit dem vorgegebenen Vorzeichen entgegengesetztem Vorzeichen erzeugt wird; beim Auftreten eines Steuersignales von der dritten Sensoreinheit (52c) das zweite Paar von Schwingungssignalen mit einer gegenseitigen Phasenverschiebung vorgegebenen Vorzeichens erzeugt wird und beim Auftreten eines Steuersignals von der vierten Sensoreinheit (52d) das zweite Paar von Schwingungssignalen (y_1, y_2) mit einer gegenseitigen Phasenverschiebung mit einem dem vorgegebenen Vorzeichen entgegengesetzten Vorzeichen erzeugt wird.

8. Datenverarbeitungsanlage nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch eine Schaltvorrichtung (116), die durch bewegungsanzeigende Ausgangssignale

der Maus (16) und die Schwingungssignale der Taktgeberanordnung steuerbar ist und eine Torschaltungsanordnung (106, 108, 110, 112) steuert, welche die Ausgangssignale von der Maus oder die Ausgangssignale der Taktgeberanordnung zu Ausgangsanschlüssen (Ax1, Ax2, Ay1, Ay2) in Abhängigkeit davon, ob die Maus oder die Taktgeberanordnung arbeiten, sind, durchschaltet.

9. Datenverarbeitungsanlage nach Anspruch 7 oder 8, gekennzeichnet durch eine ODER-Gatterschaltung (120, 122) zum Durchschalten von Tastensignalen von der Maus (16) und entsprechenden Ausgangssignalen zweier Sensoreinheiten (52e, 52f) zu Tastensignal-Anschlüssen (ATl, ATr) der Datenverarbeitungsanlage.

10. Datenverarbeitungsanlage nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Taktgeberanordnung für jede zu simulierende Bewegungsrichtung (x, y) ein Paar von Taktgebern (101, 102) enthält, welche durch die Ausgangssignale zweier Sensoreinheiten (52a, 52b) mit unterschiedlicher gegenseitiger Phasenlage der erzeugten Schwingungen aktivierbar sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

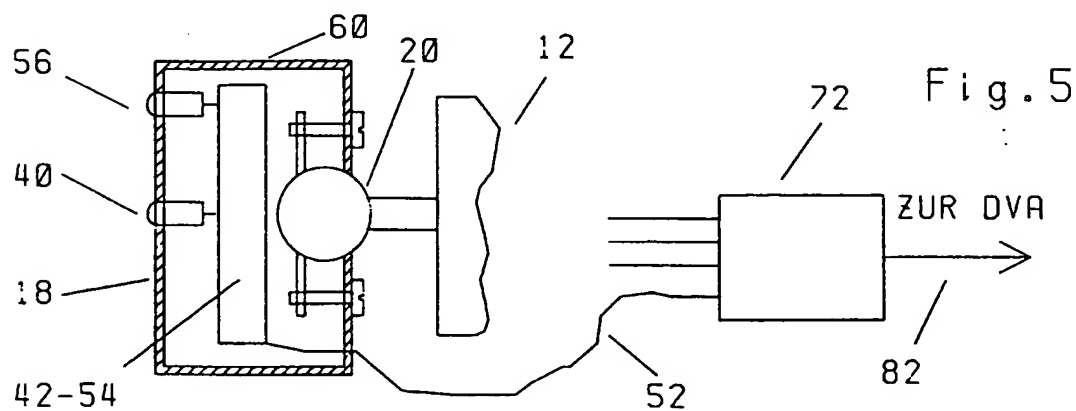
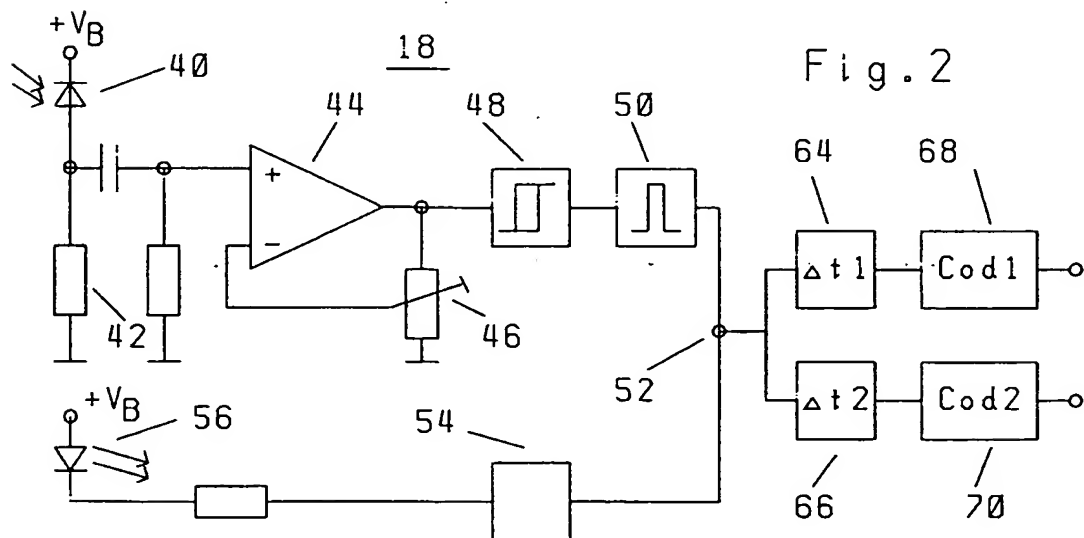
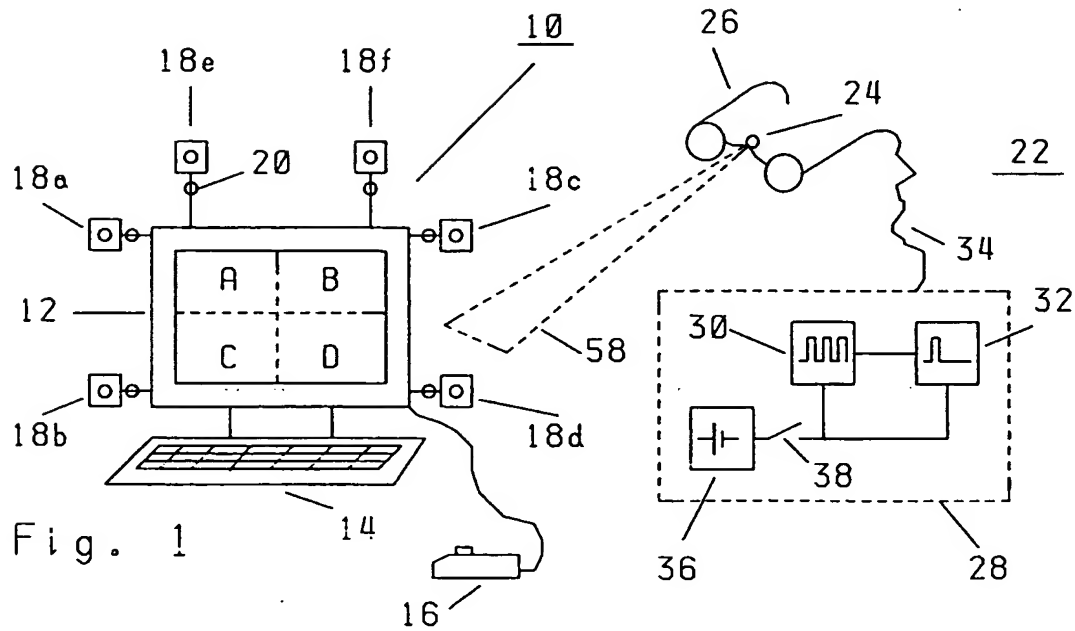
45

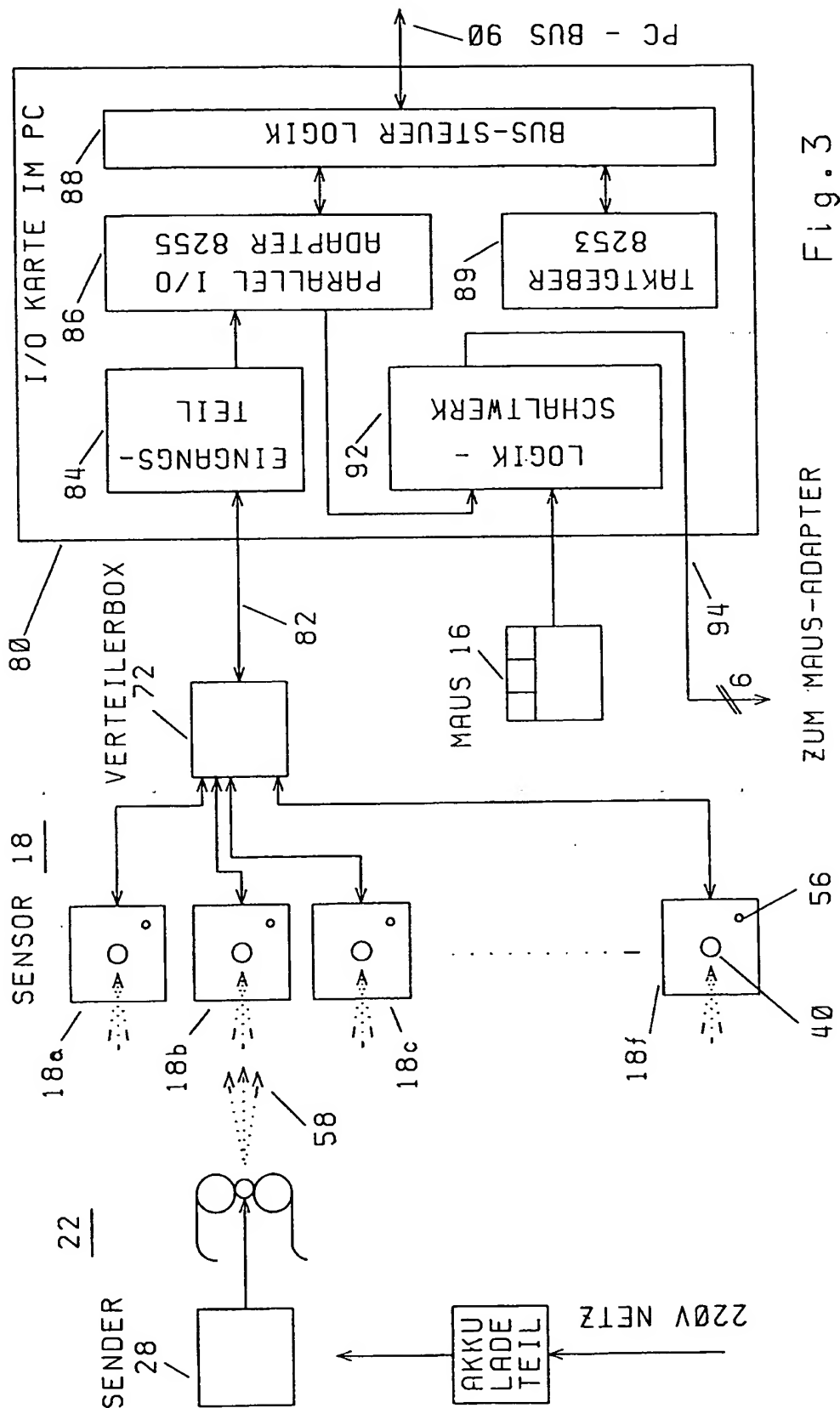
50

55

60

65





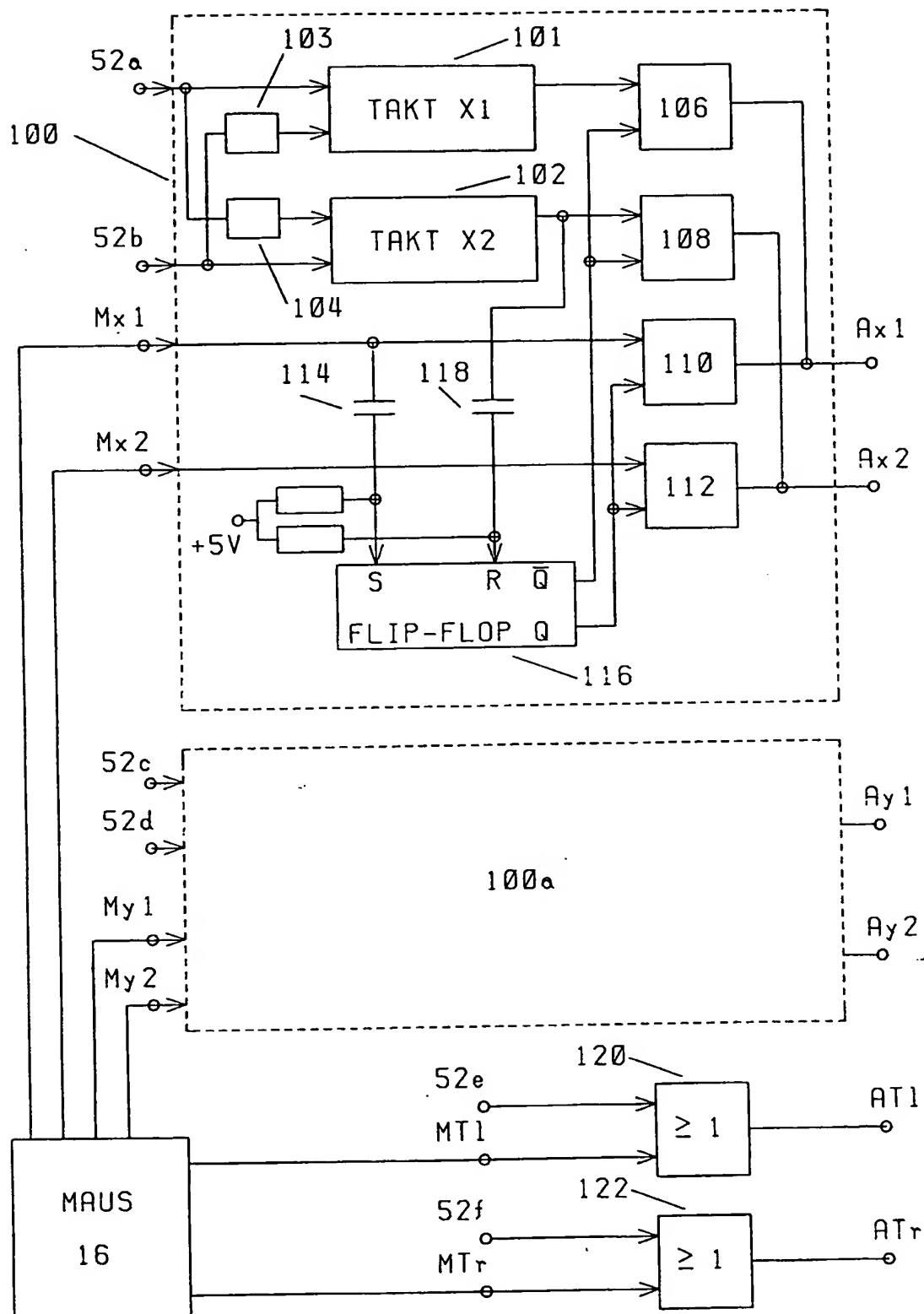


Fig. 4